



RECEIVED

JAN 04 2002

Technology Center 2600

Practitioner's Docket No. 70904/56,521

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Y. Adachi, et al.

Application No.: 09/964,131

Group No.: 2651

Filed: September 26, 2001

Examiner: Unassigned

For: OPTICAL RECORDING DEVICE AND OPTICAL RECORDING METHOD, CONTROL
PROGRAM FOR THE OPTICAL RECORDING DEVICE, AND COMPUTER-READABLE
RECORDING MEDIUM RECORDING THE CONTROL PROGRAM

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES

Attached please find two (2) certified copies of the foreign applications from which priority is claimed for this case:

1. Country: Japan
Application Number: 2001-264632
Filing Date: 31 August 2001

2. Country: Japan
Application Number: 2000-297508
Filing Date: 28 September 2000

Date: November 14, 2001

Customer No.: 21874

SIGNATURE OF PRACTITIONER

George W. Hartnell, III

Reg. No. 42,639

Dike, Bronstein, Roberts & Cushman
Intellectual Property Practice Group
EDWARDS & ANGELL, LLP
P.O. Box 9169
Boston, MA 02209
Tel. No.: (617) 517-5523
182655

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: November 14, 2001

Signature

Donna M. Tomaso
(type or print name of person certifying)



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED
JAN 04 2002
Technology Center 2600

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 8月31日

出願番号
Application Number:

特願2001-264632

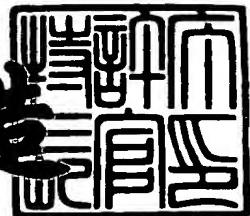
出願人
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 9月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3087583

【書類名】 特許願
 【整理番号】 01J02544
 【提出日】 平成13年 8月31日
 【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
 【国際特許分類】 G11B 7/00
 G11B 7/004
 【発明の名称】 光記録装置および光記録方法、光記録装置の制御プログラムならびにそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体
 【請求項の数】 16
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
 【氏名】 足立 佳久
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
 【氏名】 前田 茂己
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005049
 【氏名又は名称】 シャープ株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100080034
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原 謙三
 【電話番号】 06-6351-4384
 【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2000-297508
 【出願日】 平成12年 9月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録装置および光記録方法、光記録装置の制御プログラムならびにそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、

ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、

上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、

上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換手段と、

上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備したことを特徴とする光記録装置。

【請求項2】

上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を作成する作成手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載の光記録装置

【請求項3】

上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の光記録装置。

【請求項4】

上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えていることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の光記

録装置。

【請求項5】

凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、

ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、

他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段と、

上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、上記取得手段で読み出された演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段とを具備したことを特徴とする光記録装置。

【請求項6】

凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、

ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、

上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、

上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換処理と、

上記トラック切換処理によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とにに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含むことを特徴とする光記録方法。

【請求項7】

凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、

ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、

他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す演算用情報読出処理と、

上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、上記演算用情報読出処理で読み出した演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理とを含むことを特徴とする光記録方法。

【請求項8】

特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録装置において、

少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、

上記記録条件決定手段で決定された記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、

上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換手段と、

上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り替えの際、切り替え前の試し書きの結果と切り替え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備したことを特徴とする光記録装置。

【請求項9】

上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体であることを特徴とする光記録装置。

【請求項10】

上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を作成する作成手段を備えていることを特徴とする請求項8または9に記載の光記録装置。

【請求項11】

上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えていることを特徴とする請求項8から10の何れか1項に記載の光記録装置。

【請求項12】

上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えていることを特徴とする請求項8から11の何れか1項に記載の光記録装置。

【請求項13】

特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録方法において、

少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、

上記記録条件決定処理で決定した記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、

上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換処理と、

上記トラック切換処理によるトラックの切り替えの際、切り替え前の試し書きの結果と切り替え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含むことを特徴とする光記録方法。

【請求項14】

上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体であることを特徴とする請求項13に記載の光記録方法。

【請求項15】

請求項1から5、8から12の何れか1項に記載の光記録装置を動作させる制御プログラムであって、コンピュータを上記の各手段として機能させるための制

御プログラム。

【請求項16】

請求項15に記載の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録媒体に対して情報を記録する光記録装置および光記録方法に関し、特に、特性の異なる複数のトラックの記録条件をそれぞれ安定に最適化できる光記録装置および光記録方法、光記録装置の制御プログラムならびにそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、光ディスクの高密度化の研究がますます盛んである。特に、光ディスクに照射する光ビームの記録光量や、光磁気ディスクに印加する外部印加磁界の記録磁界強度などの記録条件が変化すると、記録マークの大きさが変動するため、一様な記録ができず、高密度記録が困難であるという問題点があった。

【0003】

また、光ディスクは、製造のばらつきによって、それぞれ記録感度が異なる。つまり、光記録装置側からいえば、個々の光ディスクによって、適正な形状で記録マークを形成できる最適な記録条件、さらには半径位置による最適記録条件の傾向が異なる。さらに、記録感度は、光ディスク固有であるだけでなく、環境温度の変化によっても変化する。そのため、光記録装置では、装填された光ディスクごとに、また、変化する環境温度ごとに最適記録条件を調べる必要がある。實際には、これら最適記録条件は、異なる半径位置の複数のテスト領域において試し書きすることによって取得される。

【0004】

一方、光ディスクにおいては、その容量をさらに増加させる方法として、ランドグループ記録がある。従来の光ディスクの記録は、ランドあるいはグループの

一方のみに行われていた。これに対して、ランドグループ記録は、ランドとグループとの両方を記録トラックとして用いることにより、記録密度を向上させる方法である。

【0005】

ランドグループ記録用媒体は、ランドおよびグループに同時に成膜が行われることから、記録層の特性にはほとんど差はないと考えられる。しかし、ランド幅とグループ幅との比率のばらつきや、ランドからグループへと、グループからランドへの熱伝導特性の差などにより、隣り合ったランドとグループでも、最適記録条件に相違が生じることがあるという問題点があった。

【0006】

この問題点について、以下のような解決方法が提案されている。

【0007】

まず、公開特許公報「特開平9-16965号公報（公開日：平成9年（1997）1月17日）」には、ランドとグループとの両方に設けられた試し書きエリアにおいて、ランドとグループの両方に対して試し書きを行い、それぞれの適切な記録パワーを設定する記録パワー設定方法が開示されている。

【0008】

また、特許公報「特許3024120号公報（登録日：平成12年（2000）1月21日）」には、記録条件を示す識別子（光強度、トラックピッチ、溝の幅・深さ等）を設け、ランドおよびグループのそれぞれの記録条件を独立に設定する光学的情報記録再生方法が開示されている。特に、時間短縮あるいは回路簡素化のため、あらかじめランドとグループ間の相関関係を求めておき、一方の記録条件は試し書きを行って求め、他方の記録条件は相関関係を元に求めることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記「特開平9-16965号公報」に記載の方法では、ランドおよびグループの両方に対して試し書きを行い、それぞれ最適記録条件を求めている間、光記録装置はユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を一定時

間中断することになる。よって、このような中断が頻繁に起きれば、データ転送レートの低下、すなわち、光記録装置の性能低下は避けられない。

【0010】

また、上記「特許3024120号公報」に記載の方法では、試し書きを行ったトラックの方が、相関性を元に求めたトラックより記録光量設定の精度が高いため、記録光量設定を複数回行った場合、記録光量設定の精度に偏りが生じることがある。

【0011】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、例えばランドとグループとのように複数のトラックで特性が相違しても、それぞれ最適記録条件を短時間で精度良く設定して記録できる光記録装置および光記録方法を提供することにある。また、本発明の目的には、上記光記録装置を実現する制御プログラム、およびこれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することも含まれる。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明の光記録装置は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換手段と、上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備したことを特徴としている。

【0013】

また、本発明の光記録方法は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換処理と、上記トラック切換処理によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含むことを特徴としている。

【0014】

上記の構成および方法により、ランドグループ記録用媒体において、特性の異なるランドおよびグループの記録条件を、一方のトラック（第1のトラック）は試し書きにより記録条件を決定し、他方のトラック（第2のトラック）は第1のトラックの試し書きの結果に基づき演算用情報に従って演算することで、記録条件を決定する。

【0015】

よって、記録感度が異なる2つのトラックに対して、1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、ランドとグループとで記録条件が相違する場合に、ランドおよびグループの記録条件を求めている間、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レートの低下などの光記録装置の性能低下を回避することが可能となる。

【0016】

ここで、演算用情報に従って演算されたトラックの記録条件は、実際に試し書きを行って設定されたトラックの記録条件のよりも、精度が劣っている場合があると考えられる。

【0017】

そこで、上記の構成および方法では、記録条件の設定が複数回行われるとき、試し書きを行うトラックをランドとグループとで切り換えるとともに、トラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果に基づいて演算用情報を補正する。

【0018】

すなわち、前回の記録条件の設定で、ランドに試し書きを行い、グループの記録条件を演算により求めた場合、トラックを切り換えた今回の記録条件の設定では、グループの記録条件を試し書きによって決定するとともに、前回のランドの試し書きの結果に基づいてランドの記録条件を求める演算用情報を補正し、補正後の演算用情報に今回のグループの試し書きの結果を適用してランドの記録条件を演算により決定する。

【0019】

よって、光記録媒体のそれぞれのトラックで試し書きを行った回数や記録環境に偏りが生じないように、試し書きを行うトラックを切り換えて、演算用情報を補正することが可能となる。したがって、演算による記録条件の精度を試し書きによる記録条件に近づけることにより、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度の偏りを低減することができる。

【0020】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を作成する作成手段を備えていることを特徴としている。

【0021】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、作成手段によりトラックに試し書きを行い、その結果に基づいて、試し書きをしたトラックの記録条件を求めるための演算用情報を作成することができる。

【0022】

よって、演算用情報が光記録装置あるいは光記録媒体にあらかじめ記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を作成して、記録条件を設定することできる。

【0023】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えていることを特徴としている。

【0024】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、記録手段により最新の演算用情報を光記録媒体の例えばテスト領域に記録できる。

【0025】

よって、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの記録媒体に記録することができる。したがって、次回の情報を記録する際に、演算用情報を読み出して利用できるため、記録条件を高精度に設定することが可能となる。また、演算用情報を記録媒体に記録するため、異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できる。

【0026】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えていることを特徴としている。

【0027】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、取得手段により光記録媒体の例えばテスト領域に記録されている演算用情報を取得することができる。

【0028】

よって、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの光記録媒体から読み出すことができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能となる。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できる。

【0029】

また、本発明の光記録装置は、上記の課題を解決するために、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試

し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段と、上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、上記取得手段で読み出された演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段とを具備したことを特徴としている。

【0030】

また、本発明の光記録方法は、上記の課題を解決するために、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す演算用情報読出処理と、上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、上記演算用情報読出処理で読み出した演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理とを含むことを特徴としている。

【0031】

上記の構成および方法により、ランドグループ記録用媒体において、特性の異なるランドおよびグループの記録条件を、一方のトラック（第1のトラック）は試し書きにより記録条件を決定し、他方のトラック（第2のトラック）は第1のトラックの試し書きの結果に基づき演算用情報に従って演算することで、記録条件を決定する。

【0032】

よって、記録感度が異なる2つのトラックに対して、1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、ランドとグループとで記録条件が相違する場合に、ランドおよびグループの記録条件を求めている間、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レ

ートの低下等、光記録装置の性能低下を回避することが可能となる。

【0033】

さらに、上記の構成および方法により、光記録媒体の例えはテスト領域に記録されている、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を取得することができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能となる。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できる。

【0034】

また、本発明の光記録装置は、上記の課題を解決するために、特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録装置において、少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、上記記録条件決定手段で決定された記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換手段と、上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備したことを特徴としている。

【0035】

また、本発明の光記録方法は、上記の課題を解決するために、特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録方法において、少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、上記記録条件決定処理で決定した記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換処理と、上記トラック切換処理によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含むことを特徴としている。

【0036】

上記の構成および方法により、複数のトラックを有する光記録媒体において、特性の異なる各トラックの記録条件を、少なくとも1つのトラック（第1のトラック）は試し書きを行って決定し、残りのトラック（第2のトラック）は第1のトラックの試し書きの結果に基づき演算用情報に従って演算することで決定する。

【0037】

よって、記録感度が異なる複数のトラックに対して、少なくとも1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作をトラックの記録条件を求めるために中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レートの低下などの光記録装置の性能低下を回避することが可能となる。

【0038】

ここで、演算用情報に従って演算されたトラックの記録条件は、実際に試し書きを行って設定されたトラックの記録条件よりも、精度が劣っている場合があると考えられる。

【0039】

そこで、上記の構成および方法では、記録条件の設定が複数回行われるとき、試し書きを行うトラックを切り換えるとともに、トラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて演算用情報を補正する。

【0040】

すなわち、前回の記録条件の設定で、第1のトラックに試し書きを行い、第2のトラックの記録条件を演算により求めた場合、トラックを切り換えた今回の記録条件の設定では、前回の第2のトラックの記録条件を試し書きによって決定するとともに、その結果に基づいて当該トラックの記録条件を求める演算用情報を補正し、補正後の演算用情報に前回の第2のトラックの試し書きの結果を適用して前回の第1のトラックの記録条件を演算により決定する。

【0041】

よって、光記録媒体のそれぞれのトラックで試し書きを行った回数や記録環境に偏りが生じないように、試し書きを行うトラックを切り換えて、演算用情報を補正することが可能となる。したがって、演算による記録条件の精度を試し書きによる記録条件に近づけることにより、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度の偏りを低減することができる。

【0042】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を生成する作成手段を備えていることを特徴としている。

【0043】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、作成手段によりトラックに試し書きを行い、その結果に基づいて、試し書きをしたトラックの記録条件を求めるための演算用情報を生成することができる。

【0044】

よって、演算用情報が光記録装置あるいは光記録媒体にあらかじめ記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を生成して、記録条件を設定することできる。

【0045】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えていることを特徴としている。

【0046】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、記録手段により最新の演算用情報を光記録媒体の例えばテスト領域に記録できる。

【0047】

よって、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの記録媒体に記録することができる。したがって、次回の情報を記録する際に、演算用情報を読み出して利用できるため、記録条件を高精度に設定することが可能となる。また、演算用情報を記録媒体に記録するため、異なる光記録装置

でも、同じ演算用情報を利用できる。

【0048】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えていることを特徴としている。

【0049】

上記の構成により、さらに、上記光記録装置は、取得手段により光記録媒体の例えばテスト領域に記録されている演算用情報を取得することができる。

【0050】

よって、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの光記録媒体から読み出すことができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能となる。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できる。

【0051】

さらに、本発明の光記録装置は、上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体であることを特徴としている。また、本発明の光記録方法は、上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体であることを特徴としている。

【0052】

上記の構成および方法により、記録層ごとに記録感度が異なる多層記録媒体においても、各記録層に対して最適に記録条件を設定できる。よって、記録層ごとに高感度に記録光量を設定できるため、光ディスクの容量を増加させることができとなる。

【0053】

また、本発明の制御プログラムは、コンピュータを上記の各手段として機能させるコンピュータ・プログラムである。

【0054】

上記の構成により、コンピュータで上記光記録装置の各手段を実現することによって、上記光記録装置を実現することができる。したがって、上記光記録装置

により、複数のトラックで特性が相違しても、それぞれ最適記録条件を短時間で精度良く設定して記録できる。

【0055】

また、本発明の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記の各手段をコンピュータに実現させて、上記光記録装置を動作させる制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0056】

上記の構成により、上記記録媒体から読み出された制御プログラムによって、上記光記録装置をコンピュータ上に実現することができる。

【0057】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態について図1から図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0058】

なお、本実施の形態では、光磁気記録を例に挙げて説明する。また、説明の便宜上、記録条件の最適化を、磁界変調記録における記録光量の最適化を例に挙げて説明する。

【0059】

図2は、本実施の形態に係る光記録装置1の構成の概略を示すブロック図である。

【0060】

上記光記録装置1に装填される光磁気ディスクDは、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体である。

【0061】

上記光記録装置1は、回転する光磁気ディスクDのトラック（ランドあるいはグループ）へ、制御部20がピックアップ駆動回路14を介してピックアップ13を移動させる。ピックアップ13には、光ヘッド11および磁気ヘッド12が設けられている。そして、制御部20がレーザ駆動回路15を介して記録光量を

設定し、光ヘッド11から記録用のレーザビームを光磁気ディスクDの記録部位に照射すると同時に、制御部20が磁気ヘッド駆動回路16を介して、磁気ヘッド12から記録磁界を発生させることによって、光磁気ディスクDのトラックに情報を記録する。

【0062】

また、上記光記録装置1は、制御部20がピックアップ駆動回路14を介してピックアップ13を光磁気ディスクDの記録部位へ移動させる。そして、制御部20がレーザ駆動回路15を介して光ヘッド11から再生用のレーザビームを光磁気ディスクDに照射する。光ヘッド11が検出した反射光は再生回路17で再生信号gに変換され、制御部20に入力される。これにより、上記光記録装置1は、光磁気ディスクDのトラックに記録された情報を再生する。

【0063】

ここで、上記光記録装置1は、メモリ31と、センサ32とが特に設けられている。メモリ31は、制御部20から演算用情報（後述）をデータaとして読み書き可能な記憶装置である。また、上記センサ32は、光磁気ディスクDへの記録環境の変化を検出するためのセンサであり、例えば、光磁気ディスクDの記録部位の温度を検出する温度センサである。そして、検出した結果を検出信号bとして制御部20へ出力する。

【0064】

このように、上記光記録装置1は、特性の異なる2つのトラックすなわちランドおよびグループを有する光磁気ディスクDに、情報を記録する。光記録装置1は、光磁気ディスクDのテスト領域D b（図7）における試し書きと演算用情報とに基づいて、ランドおよびグループの記録条件をそれぞれ設定する。そして、その記録条件によって各トラックに情報を記録する。なお、光記録装置1の記録条件設定後のユーザ領域D a（図7）への記録動作は、一般に知られた動作と同様である。

【0065】

なお、テスト領域D bの位置は、図7に示した位置に限らず、光磁気ディスクDの任意の半径位置に存在していても構わないし、複数存在していても構わない

【0066】

つづいて、上記光記録装置1における記録条件の設定について、構成および動作手順を詳細に説明する。

【0067】

図1は、上記光記録装置1の記録条件設定のために制御部20に設けられている構成を示すブロック図である。

【0068】

上記制御部20は、記録条件設定制御部21、トラック切換部（トラック切換手段）22、記録条件決定部（記録条件決定手段）23、記録条件演算部（記録条件演算手段）24、演算用情報管理部（演算用情報管理手段）25を備えて構成されている。

【0069】

上記記録条件設定制御部21は、光磁気ディスクDが光記録装置1に装填された時に加えて、情報を記録動作中にも、センサ32の検出信号bから記録環境に所定の変化が検出された時や、前回の試し書きから所定時間が経過した時などに、記録条件設定の動作を適宜起動する。

【0070】

上記トラック切換部22は、記録条件決定部23で試し書きにより記録条件を決定するトラックを選択する。また、上記トラック切換部22は、試し書きを行うトラックの切り換えを決定した時、演算用情報管理部25に演算用情報の更新を指示する。

【0071】

ここで、トラックの切り換えは、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度を平均化するため、光磁気ディスクDのそれぞれのトラックで試し書きを行った回数や記録環境に偏りが生じないように行う。例えば、ユーザ領域D a（図7）へ記録を行うときに使用するトラックに応じて、試し書きを行うトラックを選択してもよい。具体的には、ユーザ領域D aのランドに記録を行う前の記録条件設定では、テスト領域D bのランドで試し書きを行ってランドの記録条件を設

定し、グループの記録条件は演算により設定してもよい。

【0072】

上記記録条件決定部23は、トラック切換部22で選択されたトラック（以下、「選択トラック」と記す。）（第1のトラック）に試し書きを行い、選択トラックの記録条件を決定する。

【0073】

上記記録条件演算部24は、トラック切換部22で選択されなかったトラック（以下、「非選択トラック」と記す。）（第2のトラック）に対して、記録条件決定部23で決定された選択トラックの記録条件に基づいて演算を行い、非選択トラックの記録条件を決定する。

【0074】

上記演算用情報管理部25は、上記記録条件演算部24が非選択トラックの記録条件を演算する際に使用する演算用情報を管理し、記録条件演算部24に提供する。

【0075】

ここで、記録光量の設定では、演算用情報は、所定の定数の形や、ランドおよびグループそれぞれに対する基準記録光量の情報という形で管理される。演算用情報は、両トラック相互の相関性に基づいて作成されている。また、演算用情報は、例えば、ランドおよびグループの記録光量の比や差などの所定の定数の形であらかじめ光磁気ディスクDのテスト領域D_bに記録しておいてもよいし、あらかじめ光磁気ディスクD上に記録されているランドおよびグループそれぞれに対する基準記録光量の情報を基に演算用情報管理部25が演算用情報を作成してもよい。具体的には、ランドおよびグループそれぞれに対する基準記録光量をP_{w0}(L), P_{w0}(G)とした場合、それらの比 $\alpha = P_{w0}(G) / P_{w0}(L)$ 、あるいは、差 $\Delta P_{w0} = P_{w0}(L) - P_{w0}(G)$ などを演算用情報として作成する。

【0076】

以降、本実施の形態では、演算用情報として、ランドおよびグループの記録光量の比 α を用いて、説明を行うことにする。また、演算用情報はテスト領域D_b

に記録するとして説明を行うが、演算用情報を記録する領域は、光磁気ディスクD上のどこでも構わない。なお、演算用情報はメモリ31に一時的に格納される。

【0077】

そこで、上記演算用情報管理部25は、次の機能を特に有している。（1）光磁気ディスクDのテスト領域D_bにあらかじめ記録されている演算用情報を読み出す（取得部（取得手段）25a）。（2）記録条件決定部23で選択トラックに試し書きを行った結果あるいは結果から決定した記録条件に基づいて演算用情報を作成する（作成部（作成手段）25b）。（3）上記トラック切換部22の指示により、試し書きを行うトラックを切り換える時、切り換えの直前の試し書きあるいは数回前からの試し書きによる記録条件と、切り換え後の試し書きによる記録条件に基づいて、記録条件の演算に用いる演算式等を定義する演算用情報を補正する（補正部25c）。（4）新たに作成した演算用情報によってメモリ31内の演算用情報を更新する（更新部25d）。（5）メモリ31に格納されている最新の演算用情報を光磁気ディスクDのテスト領域D_bに、光記録装置1以外の光記録装置によっても読み取り可能に記録する（記録部（記録手段）25e）。

【0078】

図3は、上記光記録装置1における記録光量設定の具体的動作を説明するフローチャートである。以下、図3を参照しながら、記録光量の最適化の基本的な動作について説明する。

【0079】

まず、光記録装置1に光磁気ディスクDが装填された時、演算用情報管理部25の制御により、テスト領域D_bの演算用情報が記録されている領域にアクセスして（S1）、演算用情報を読み出し、メモリ31に格納する（S2）。

【0080】

つぎに、記録条件決定部23の制御により、一方のトラックの最適記録光量を試し書きにより決定する。具体的には、まず、光磁気ディスクD上のテスト領域D_bにアクセスする（S3）。つづいて、トラック切換部22が、ランドとグル

ーブのうちから試し書きを行うトラック（選択トラック）を選択する（S4）。ここでは、ランドを選択したものとする。そして、記録条件決定部23が、ステップS4で選択したトラック（ランド）に試し書きを行い（S5）、ランドTr（L）における最適記録光量Pw（L）を決定する（S6）。

【0081】

つぎに、記録条件演算部24の制御により、他方のトラックの最適記録光量を演算により決定する。具体的には、まず、演算用情報管理部25がメモリ31内の演算用情報を読み出す（S7）。そして、記録条件演算部24が、演算用情報管理部25を介して、演算用情報とステップS6で求めたランドTr（L）における最適記録光量Pw（L）とを取得し、これらを用いて演算処理を行って（S8）、グループTr（G）における最適記録光量Pw（G）を決定する（S9）。つまり、演算用情報である係数 α とランドTr（L）における最適記録光量Pw（L）を用いて、グループTr（G）における最適記録光量Pw（G）は、 $Pw(G) = \alpha \times Pw(L)$ で表すことができる。

【0082】

ここで、図3のフローチャートに示した上記の処理を行う際の光記録装置1の動作を、図2を参照しながら説明する。

【0083】

まず、光記録装置1に光磁気ディスクDが装填された時、制御部20は制御命令c1をピックアップ駆動回路14へ送出する。この制御命令c1に基づき、ピックアップ駆動回路14が、ピックアップ13を光磁気ディスクD上の演算用情報が記録されている領域へと移動させる。制御部20は制御命令c3をレーザ駆動回路15に送出して、ピックアップ13内の光ヘッド11から再生用のレーザビームを光磁気ディスクDに照射する。そして、光ヘッド11により反射光を検出して電気信号fに変換した後、再生回路17が生成した再生信号gを制御部20に入力する。制御部20は、この再生信号gを演算用情報としてメモリ31に格納する。

【0084】

つぎに、制御部20は制御命令c1をピックアップ駆動回路14に送出して、

ピックアップ13をテスト領域へ移動させる。つづいて、制御部20は制御命令c3をレーザ駆動回路15へ送出して記録光量を設定し、レーザ駆動回路15から出力された駆動電流eによって、光ヘッド11から記録用のレーザビームを光磁気ディスクDに照射する。これと同時に、制御部20は制御命令c2を磁気ヘッド駆動回路16に送出して、駆動電流dが発生される。この駆動電流dによって磁気ヘッド12から記録磁界が発生し、光磁気ディスクD上に試し書き用パターンが記録される。ここで、制御部20（記録条件決定部23）は、制御命令c3を制御することにより記録光量を小さい光量から大きい光量の範囲の中で順次変化させると同時に、制御命令c1を制御することにより選択されたトラック（ここでは、ランド）に光ヘッド11を移動しながら、試し書き用パターンを記録する。

【0085】

つぎに、制御部20は制御命令c3をレーザ駆動回路15に送出して、光ヘッド11から再生用のレーザビームを光磁気ディスクDに照射する。光ヘッド11は、光磁気ディスクDからの反射光を電気信号fに変換した後、再生回路17に与える。再生回路17は記録された試し書き用パターンの再生信号gを生成して、制御部20へ出力する。

【0086】

そして、制御部20（記録条件決定部23）は、各記録光量に対応する試し書き用パターンの再生信号gを順次記憶していき、所定条件を満たす記録光量をランドにおける最適な記録光量Pw(L)に決定する。ここで、試し書きにより最適な記録光量を検出する方法は、任意に選択できる。例えば、エラーやジッタが最小となる記録光量を検出しても良いし、信号振幅が所定値になる記録光量を検出しても良い。

【0087】

つづいて、制御部20（記録条件演算部24）は、メモリ31から読み出した演算用情報によって決定される演算式に従って、上で求めたランドの最適記録光量Pw(L)に演算を加えることにより、グループの記録光量Pw(G)を決定する。

【0088】

なお、上記の説明では、まず試し書き動作(S5)によりランドTr(L)の最適記録光量Pw(L)を決定した後、演算によりグループTr(G)の最適記録光量Pw(G)を決定しているが、当然ながら、まず試し書き動作によりグループTr(G)の最適記録光量Pw(G)を決定した後、ランドTr(L)の最適記録光量Pw(L)を演算により設定しても良い。このときの演算は、 $Pw(L) = (1/\alpha) \times Pw(G)$ で表すことができる。

【0089】

以上のように、上記光記録装置1では、ランドとグループの記録感度が異なる場合にも、一方のトラックの記録条件を試し書きを実行して決定し、他方のトラックの記録条件は一方のトラックの記録条件を基に演算によって決定するため、記録条件設定の時間を短縮できる。よって、記録条件設定のための中斷によるデータ転送レートの低下が回避できる。

【0090】

ここで、一般に、設定された記録条件は、実際に試し書きを行って設定されたトラックの記録条件の方が、演算用情報に従って演算されたトラックの記録条件よりも、精度良く設定されていると考えられる。

【0091】

そこで、上記光記録装置1では、記録条件の設定が複数回行われるとき、試し書きを行うトラックとして、例えば、まずランドを少なくとも1回選択し、グループの記録光量は演算により設定する。次に、試し書きを行うトラックとして、グループを少なくとも1回選択し、ランドの記録光量は演算により設定する。

【0092】

これにより、上記光記録装置1は、記録条件設定の時間を短縮できる上、演算式を決定する演算用情報を補正して、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度の偏りを低減することができる。

【0093】

以下、上記のトラックの切り換えについて、図4のフローチャートを参照しながら説明する。

【0094】

なお、上記光記録装置1では、記録条件の設定が、光磁気ディスクDが光記録装置1に装填された時以外にも、環境温度に所定の変化が検出された時や前回の試し書き動作から所定時間が経過した時などにも行われる。そして、光記録装置1に光磁気ディスクDが装填された後は、演算用情報がメモリ31に格納されているため、図3のステップS1およびS2は省略できる。

【0095】

図4に示すように、記録条件設定制御部21がセンサ32の検出信号b等により記録条件の設定処理を起動すると、まず、トラック切換部22が試し書きを行うトラックの切り換えの要否を判定する(S10)。

【0096】

ここで、トラック切換部22がトラックの切り換えを行うと判定した場合(YES)、演算用情報管理部25が、切り換え前の選択トラックの直前の試し書きあるいは数回前から直前までの試し書きによる記録条件をメモリ31から読み出して、記録条件演算部24がそのトラックの記録条件を決定する(S11)。例えば、切り換え前の選択トラックの直前に試し書きによる記録条件をそのまま用いてもよい。あるいは、数回前から直前までの試し書きによる記録条件の履歴を用いて、予測される記録条件を演算により作成してもよい。具体的には、試し書きによる記録条件の履歴を基に、直線補間や2次補間などの補間や、平均値を求めて作成してもよい。また、試し書きによる記録条件をメモリ31に記録する際、その時のセンサ32の検出信号を記録条件に対応付けて記憶しておき、記録条件を読み出す際、現在のセンサ32の検出信号に近い値の検出信号を、メモリ31に記録した検出信号から探し、得られた検出信号に対応する記録条件を読み出して用いてもよい。

【0097】

その後、トラック切換部22が、試し書きを行う新たなトラックを選択する(S12)。つづいて、記録条件決定部23が、選択トラックの試し書きを行い(S13)、選択トラックの記録条件を決定する(S14)。そして、ステップS11およびS14において決定した記録条件を用いて、演算用情報を補正し(S

15)、メモリ31に格納する(S16)。

【0098】

一方、トラック切換部22がトラックの切り換えを行わない判定した場合(NO)、図3のステップS3からS9と同様である。すなわち、記録条件決定部23が、選択トラックの試し書きを行い(S17)、選択トラックの記録条件を決定する(S18)。その後、記録条件演算部24が、選択トラックの記録条件に基づき、演算用情報が定義する演算式に従って非選択トラックの記録条件を演算して(S19)、非選択トラックの記録条件を決定する(S20)。

【0099】

ここで、図3に示した記録光量の設定方法では、演算用情報は、所定の定数の形や、ランドおよびグループそれぞれに対する基準記録光量の情報という形であらかじめ光磁気ディスクD上に記録されている。

【0100】

これに対して、上記光記録装置1は、演算用情報が光磁気ディスクD上にあらかじめ記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を作成する。

【0101】

図5は、試し書きを行って演算用情報を作成する具体的動作を示すフローチャートである。

【0102】

まず、記録条件決定部23の制御により、光磁気ディスクD上のテスト領域D_bにアクセスする(S21)。つぎに、ランドに対して試し書きを行い(S22)、ランドT_r(L)における最適記録光量P_w(L)を決定する(S23)。つづいて、グループに対して試し書きを行い(S24)、グループT_r(G)における最適記録光量P_w(G)を決定する(S25)。そして、演算用情報管理部25が、最適記録光量P_w(L)およびP_w(G)に基づいて、演算用情報を作成する(S26)。最後に、ステップS26で作成した演算用情報をメモリ31に格納する(S27)。

【0103】

当然ながら、試し書き動作により、グループT_r(G)における最適記録光量

$P_w(G)$ を決定した後、ランド $T_r(L)$ における最適記録光量 $P_w(L)$ を決定してもよい。

【0104】

このように、上記光記録装置1は、あらかじめ光磁気ディスクD上に演算用情報が記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を作成し、メモリ31に格納することができる。

【0105】

よって、次回、記録条件を設定するときには、演算用情報がメモリ31にすでに格納されているため、図3のステップS1およびS2を省略した動作により、ランドおよびグループのトラックの記録条件を設定することができる。

【0106】

さらに、上記光記録装置1は、試し書きを少なくとも一回ごとにランドおよびグループの両方で行って、演算式を補正して演算用情報を作成し、メモリ31に格納された演算用情報を更新することができる。なお、この動作のフローチャートは図5と同じである。

【0107】

よって、上記光記録装置1では、試し書きを少なくとも一回ごとにランドとグループの両方で行って、演算式を補正することで、記録条件演算部24における演算の精度をさらに上げて記録条件を決定することが可能となる。

【0108】

さらに、上記光記録装置1は、記録条件の演算に用いる演算用情報を、光磁気ディスクDに記録することができる。

【0109】

図6は、メモリ31に格納されている演算用情報を、光磁気ディスクD上に記録する具体的な動作を説明するフローチャートである。

【0110】

まず、記録条件決定部23の制御により、試し書きを少なくとも一回ごとにランドおよびグループの両方で行って、演算式を補正して演算用情報を作成し直し、メモリ31内の演算用情報を更新した結果、メモリ31には最新の演算用情報

が格納されている。そこで、この演算用情報をメモリ31から読み出し(S31)、光磁気ディスクDのテスト領域D**b**に記録する(S32)。

【0111】

このように、上記光記録装置1は、更新された演算用情報を光磁気ディスクDに記録することで、最新のランドおよびグループの特性差を示す情報を光磁気ディスクDに保存することができる。よって、同一の光記録装置1だけでなく、異なる光記録装置においても、この光磁気ディスクDを装填して情報を記録する際、ランドおよびグループの特性差を示す最新の演算用情報を基に記録条件を設定できる。

【0112】

以上のように、本実施の形態に係る光記録装置および光記録方法は、ランドグループ記録用媒体において、特性の異なるランドおよびグループの最適記録条件をそれぞれ決定する動作を複数回行うとき、ランドおよびグループの一方のトラックを試し書きにより最適記録条件を決定するトラックとして、少なくとも一回あるいは複数回選択して、試し書きにより最適記録条件を決定し、他方のトラックは試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算用情報に従って演算を加えることで、最適記録条件を決定する。

【0113】

これにより、記録感度が異なるトラックに対して、一方のトラックは試し書きにより、他方のトラックは演算により、適切な記録条件を設定することができ、記録条件設定のための時間を短縮することができる。よって、ランドとグループとで最適記録条件が相違する場合に、ランドおよびグループの最適記録条件を求めている間、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レートの低下等、光記録装置の性能低下を回避することが可能となる。

【0114】

そして、上記の光記録装置および光記録方法は、次の動作では、試し書きにより最適記録条件を決定するトラックとして他方のトラックを選択し、他方のトラックを試し書きにより最適記録条件を決定するとともに、前回までの試し書きで

決定した一方のトラックの最適記録条件に基づいて、一方のトラックの最適記録条件を演算するための演算用情報を補正して、他方のトラックの試し書きにより得られた最適記録条件に対して補正後の演算用情報に従って演算を加えることと、一方のトラックの最適記録条件を決定する。

【0115】

このように、試し書きを行うトラックを切り換えることにより、記録条件設定を複数回行う場合、一方のトラックに試し書きあるいは演算が偏らず、記録条件設定の精度に偏りが生じることを防止できる。また、トラックを切り換えるたびに演算用情報を直前の試し書きの結果に基づいて補正するため、演算による記録条件の精度を上げて最適記録条件を設定することが可能となる。

【0116】

また、上記の光記録装置および光記録方法は、特性の異なるランドおよびグループの最適記録条件をそれぞれ決定する動作を複数回行うとき、少なくとも一回、あるいは複数回ごとに、ランドおよびグループの両方で試し書きによりそれぞれ最適記録条件を決定し、それらの最適記録条件をもとに、最適記録条件を演算するための情報を更新する。

【0117】

これにより、演算による記録条件の精度をさらに上げて最適記録条件を設定することが可能となる。

【0118】

したがって、上記の光記録装置および光記録方法は、ランドグループ記録を行う光ディスクのテストライト動作を短時間で行う手法として有用である。しかも、今後の高密度記録においても、高速かつ高精度に光ビームパワーの条件を設定できる。

【0119】

なお、本実施の形態は本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。

【0120】

例えば、光磁気記録媒体の複数のトラック T_r のうち、ランドのトラック T_r

(L) とグループのトラック Tr (G) での最適な記録光量を求める場合について説明したが、もちろん、他のトラックについても同様に求めることができる。よって、記録光量の設定は、各トラックにおいて少なくとも1回行うことが望ましいが、ランドおよびグループそれぞれにおいて少なくとも1回記録光量の設定を行えば、必ずしもすべてのトラックで行う必要はなく、例えば複数トラックごとに1回行ってもよい。

【0121】

また、本実施の形態は、設定する記録条件として記録磁界強度を最適化する場合にも適用できる。また、磁界変調記録を例に挙げて説明したが、光変調記録においても、高感度に記録光量を設定することができる。さらに、光磁気記録に限定されず、相変化記録等の他の光記録媒体においても同様に実施することが可能である。

【0122】

特に、本実施の形態において説明した方法は、ランドグループ記録や多層記録を含め、特性の異なる複数の記録領域群を有する光記録媒体に好適である。なお、多層記録は光ディスクの容量を増加させる一方法であるが、多層記録用媒体の記録層の特性差、すなわち記録層ごとに記録感度が異なるため、最適記録条件に相違が生じる。そこで、上記方法を適用することにより、多層記録においても、各記録層に対して高感度に記録光量を設定することができる。

【0123】

具体的には、上記光記録方法を、記録層を2層有する光記録媒体への記録に適用する場合、上述の説明において、ランドおよびグループを2層の記録層の一方とそれぞれ読み替えればよい。

【0124】

さらに、上記光記録方法を、記録層を3層以上有する光記録媒体への記録に適用する場合、1層の記録層の記録条件を設定するために、複数の記録層に対して試し書きを行うこともできる。

【0125】

この場合、試し書きを行った記録層のうちの1層の最適記録条件を選択し、そ

の記録条件に基づき、試し書きを行っていない残りの記録層に対して演算用情報に従って演算を行って、各記録層の最適記録条件を決定してもよい。また、試し書きを行った記録層のうち、一部の層あるいはすべての層の最適記録条件を選択し、これらの最適記録条件に基づき、試し書きを行っていない残りの各記録層に対して演算用情報に従って演算を行えば、各記録層に対して記録条件が複数得られる。これら複数の記録条件に対して、平均や、各層の位置（層間の距離）に基づいた重み付けなどの演算を施すことにより、各記録層の最適記録条件を決定してもよい。また、試し書きを複数の記録層に対して行った場合でも、試し書きで得られた最適記録条件に基づき、これらの記録層間における演算用情報を更新することができる。

【0126】

また、上記光記録装置1は、制御部20の各機能を実現するプログラム（制御プログラム・記録条件決定プログラム）の命令を実行するCPU（central processing unit）、上記プログラムを格納したROM（read only memory）、上記プログラムを展開するRAM（random access memory）、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。

【0127】

そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記光記録装置1に供給し、そのコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0128】

最後に、本発明に係る光記録方法は、特性の異なる複数の記録領域群（トラック）を含む光記録媒体に情報を記録する光記録方法において、各記録領域群の最適記録条件を決定する動作を複数回行うとき、少なくとも1つの記録領域群を、

試し書きにより最適記録条件を決定する記録領域群として、少なくとも一回、あるいは複数回選択し、残りの記録領域群は試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算を加えることで、最適記録条件を決定するステップと、次の動作では、試し書きにより最適記録条件を決定する記録領域群として、前記残りの記録領域群の中から、少なくとも1つの記録領域群を選択し、それ以外の記録領域群は試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算を演算を加えることで、最適記録条件を決定するステップとを含む方法であってもよい。

【0129】

上記光記録方法は、最適記録条件を演算するための情報が光記録媒体にあらかじめ記録されていてもよい。

【0130】

上記光記録方法は、各記録領域群で試し書きにより、それぞれの最適記録条件を決定し、それらの最適記録条件をもとに、最適記録条件を演算するための情報を作成するステップを含んでいてもよい。

【0131】

上記光記録方法は、各記録領域群の最適記録条件を決定する動作を複数回行うとき、少なくとも一回、あるいは複数回ごとに、各記録領域群で試し書きによりそれぞれの最適記録条件を決定し、それらの最適記録条件をもとに、最適記録条件を演算するための情報を更新するステップを含んでいてもよい。

【0132】

上記光記録方法は、新たに作成された、最適記録条件を演算するための情報を光記録媒体に記録するステップを含んでいてもよい。

【0133】

上記光記録方法は、特性の異なる複数の記録領域群を含む光記録媒体に情報を記録する光記録方法において、少なくとも1つの記録領域群の最適記録条件を試し書きにより決定するステップと、それ以外の記録領域群は、光記録媒体に記録されている演算のための情報を読み出し、試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算を加えることで、最適記録条件を決定するステップとを含んでいてもよい。

【0134】

また、本発明に係る光記録装置は、特性の異なる複数の記録領域群を含む光記録媒体に情報を記録する光記録装置において、各記録領域群の最適記録条件を決定する動作を複数回行うとき、試し書きにより最適記録条件を決定する記録領域群を切り換えて選択する記録領域群切り換え手段（トラック切換部22）と、前記記録領域群切り換え手段により選択された記録領域群において、最適記録条件を試し書きにより最適記録条件を決定する最適記録条件設定手段（記録条件決定部23）と、それ以外の記録領域群に対して、試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算を加えることで最適記録条件を決定する最適記録条件演算手段（記録条件演算部24）とを具備して構成されていてもよい。

【0135】

上記光記録装置は、光記録媒体にあらかじめ記録されている、最適記録条件を演算するための情報を読み出す演算用情報読み出し手段（演算用情報管理部25の取得部25a）を具備していてもよい。

【0136】

上記光記録装置は、上記最適記録条件設定手段（記録条件決定部23）により、各記録領域群で試し書きを行い、それぞれの最適記録条件を決定し、それらの最適記録条件をもとに、最適記録条件を演算するための情報を作成する演算用情報作成手段（演算用情報管理部25の作成部25b）を具備していてもよい。

【0137】

上記光記録装置は、上記最適記録条件設定手段（記録条件決定部23）により、最適記録条件を決定する動作を複数回行うとき、少なくとも一回、あるいは複数回ごとにそれぞれの記録領域群の最適記録条件を決定し、最適記録条件を演算するための情報を更新する演算用情報更新手段（演算用情報管理部25の補正部25c、更新部25d）を具備していてもよい。

【0138】

上記光記録装置は、新たに作成された、最適記録条件を演算するための情報を光記録媒体に記録する記録手段（演算用情報管理部25の記録部25e）を具備していてもよい。

【0139】

上記光記録装置は、特性の異なる複数の記録領域群を含む光記録媒体に情報を記録する光記録装置において、少なくとも1つの記録領域群の最適記録条件を試し書きにより決定する最適記録条件設定手段（記録条件決定部23）と、それ以外の記録領域群は、光記録媒体に記録されている演算のための情報を読み出し、試し書きにより得られた最適記録条件に対して演算を加えることで、最適記録条件を決定する最適記録条件演算手段（記録条件演算部24）とを具備していてよい。

【0140】

上記光記録装置は、上記の特性の異なる複数の記録領域群がランドおよびグループであってもよい。

【0141】

上記光記録装置は、上記の特性の異なる複数の記録領域群が第1層および第2層のトラックであってもよい。

【0142】

上記光記録装置は、上記の特性の異なる複数の記録領域群が第1層および第2層の、ランドおよびグループであってもよい。

【0143】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光記録装置は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換手段と、上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り換えの際、切り換え前の

試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備した構成である。

【0144】

また、本発明の光記録方法は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行つて、他方のトラックである第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、上記第1のトラックをランドとグループとで切り換えるトラック切換処理と、上記トラック切換処理によるトラックの切り換えの際、切り換える前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含む方法である。

【0145】

それゆえ、記録感度が異なる2つのトラックに対して、1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、ランドとグループとで記録条件が相違する場合に、ランドおよびグループの記録条件を求めている間、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レートの低下等、光記録装置の性能低下を回避することが可能となるという効果を奏する。

【0146】

加えて、光記録媒体のそれぞれのトラックで試し書きを行った回数や記録環境に偏りが生じないように、試し書きを行うトラックを切り換えて、演算用情報を補正することが可能となる。したがって、演算による記録条件の精度を試し書きによる記録条件に近づけることにより、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度の偏りを低減することができるという効果を奏する。

【0147】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を作成する作成手段を備えている構成である。

【0148】

それゆえ、さらに、演算用情報が光記録装置あるいは光記録媒体にあらかじめ記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を作成して、記録条件を設定することできるという効果を奏する。

【0149】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えている構成である。

【0150】

それゆえ、さらに、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの記録媒体に記録することができる。したがって、次回の情報を記録する際に、演算用情報を読み出して利用できるため、記録条件を高精度に設定することが可能となるという効果を奏する。また、演算用情報を記録媒体に記録するため、異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できるという効果を奏する。

【0151】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えている構成である。

【0152】

それゆえ、さらに、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの光記録媒体から読み出すことができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能となるという効果を奏する。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できるという効果を奏する。

【0153】

また、本発明の光記録装置は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラ

ックとする光記録媒体に記録する光記録装置において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段と、上記記録条件決定手段で決定された第1のトラックの記録条件に基づき、上記取得手段で読み出された演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段とを具備した構成である。

【0154】

また、本発明の光記録方法は、凸部であるランドと案内溝であるグループとを有する案内溝つき基板を用いた、ランドおよびグループの両方を記録再生用トラックとする光記録媒体に記録する光記録方法において、ランドおよびグループの何れか一方のトラックを第1のトラックとして試し書きを行い、第1のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、他方のトラックである第2のトラックの演算用情報を上記光記録媒体から読み出す演算用情報読出処理と、上記記録条件決定処理で決定した第1のトラックの記録条件に基づき、上記演算用情報読出処理で読み出した演算用情報に従って演算を行って、第2のトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理とを含む方法である。

【0155】

それゆえ、記録感度が異なる2つのトラックに対して、1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、ランドとグループとで記録条件が相違する場合に、ランドおよびグループの記録条件を求めている間、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作を中断する時間を短縮できる。したがって、データ転送レートの低下等、光記録装置の性能低下を回避することが可能となるという効果を奏する。

【0156】

加えて、光記録媒体の例えはテスト領域に記録されている、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を取得することができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能とな

るという効果を奏する。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できるという効果を奏する。

【0157】

また、本発明の光記録装置は、特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録装置において、少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定手段と、上記記録条件決定手段で決定された記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算手段と、上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換手段と、上記記録条件演算手段に上記演算用情報を提供するとともに、上記トラック切換手段によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報管理手段とを具備した構成である。

【0158】

また、本発明の光記録方法は、特性の異なる複数のトラックを有する光記録媒体に記録する光記録方法において、少なくとも1つのトラックで試し書きを行い、当該トラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件決定処理と、上記記録条件決定処理で決定した記録条件に基づき、演算用情報に従って演算を行って、残りのトラックに記録する際の記録条件を決定する記録条件演算処理と、上記試し書きを行うトラックを切り替えるトラック切換処理と、上記トラック切換処理によるトラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて上記演算用情報を補正する演算用情報補正処理とを含む方法である。

【0159】

それゆえ、記録感度が異なる複数のトラックに対して、少なくとも1つのトラックの記録条件は演算により設定できるため、記録条件設定のための時間を短縮することが可能となる。よって、光記録装置がユーザの指示の下で行うべき記録や再生の動作をトラックの記録条件を求めるために中断する時間を短縮できる。

したがって、データ転送レートの低下などの光記録装置の性能低下を回避することが可能となるという効果を奏する。

【0160】

加えて、光記録媒体のそれぞれのトラックで試し書きを行った回数や記録環境に偏りが生じないように、試し書きを行うトラックを切り換えて、演算用情報を補正することが可能となる。したがって、演算による記録条件の精度を試し書きによる記録条件に近づけることにより、それぞれのトラックに設定される記録条件の精度の偏りを低減することができるという効果を奏する。

【0161】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記トラックに試し書きを行い、上記演算用情報を生成する作成手段を備えている構成である。

【0162】

それゆえ、さらに、演算用情報が光記録装置あるいは光記録媒体にあらかじめ記録されていない場合には、試し書きを行って演算用情報を生成して、記録条件を設定することできるという効果を奏する。

【0163】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体へ書き込む記録手段を備えている構成である。

【0164】

それゆえ、さらに、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの記録媒体に記録することができる。したがって、次回の情報を記録する際に、演算用情報を読み出して利用できるため、記録条件を高精度に設定することが可能となるという効果を奏する。また、演算用情報を記録媒体に記録するため、異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できるという効果を奏する。

【0165】

さらに、本発明の光記録装置は、上記演算用情報管理手段は、上記演算用情報を上記光記録媒体から読み出す取得手段を備えている構成である。

【0166】

それゆえ、さらに、光記録媒体ごとに異なる記録条件を求めるための演算用情報を、それぞれの光記録媒体から読み出すことができる。したがって、光記録媒体に情報を記録する際、記録条件を高精度に設定することが可能となるという効果を奏する。また、演算用情報が記録媒体に記録されているため、演算用情報を記録した光記録装置とは異なる光記録装置でも、同じ演算用情報を利用できるという効果を奏する。

【0167】

さらに、本発明の光記録装置は、上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体である。また、本発明の光記録方法は、上記光記録媒体が、上記トラックとして記録層を有する多層記録媒体である。

【0168】

それゆえ、記録層ごとに記録感度が異なる多層記録媒体においても、各記録層に対して最適に記録条件を設定できる。よって、記録層ごとに高感度に記録光量を設定できるため、光ディスクの容量を増加させることができるとなるという効果を奏する。

【0169】

また、本発明の制御プログラムは、コンピュータを上記の各手段として機能させるコンピュータ・プログラムである。

【0170】

それゆえ、コンピュータで上記光記録装置の各手段を実現することによって、上記光記録装置を実現することができる。したがって、上記光記録装置により、複数のトラックで特性が相違しても、それぞれ最適記録条件を短時間で精度良く設定して記録できるという効果を奏する。

【0171】

また、本発明の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記の各手段をコンピュータに実現させて、上記光記録装置を動作させる制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0172】

それゆえ、上記記録媒体から読み出された制御プログラムによって、上記光記

録装置をコンピュータ上に実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図2に示した光記録装置における記録条件の設定に関わる構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の一実施の形態に係る光記録装置の構成の概略を示すブロック図である

【図3】

図2に示した光記録装置が行う記録条件設定の動作の概略を示すフローチャートである。

【図4】

図2に示した光記録装置が行う記録条件設定の動作の概略を示すフローチャートである。

【図5】

図2に示した光記録装置が行う記録条件設定の動作の概略を示すフローチャートである。

【図6】

図2に示した光記録装置が行う記録条件設定の動作の概略を示すフローチャートである。

【図7】

図2に示した光記録装置により情報が記録される光磁気ディスクを示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 光記録装置
- 2 2 トランク切換部（トランク切換手段）
- 2 3 記録条件決定部（記録条件決定手段）
- 2 4 記録条件演算部（記録条件演算手段）
- 2 5 演算用情報管理部（演算用情報管理手段）

25a 取得部（取得手段）

25b 作成部（作成手段）

25e 記録部（記録手段）

D 光磁気ディスク（光記録媒体）

S5, S6, S13, S14, S17, S18 記録条件決定処理

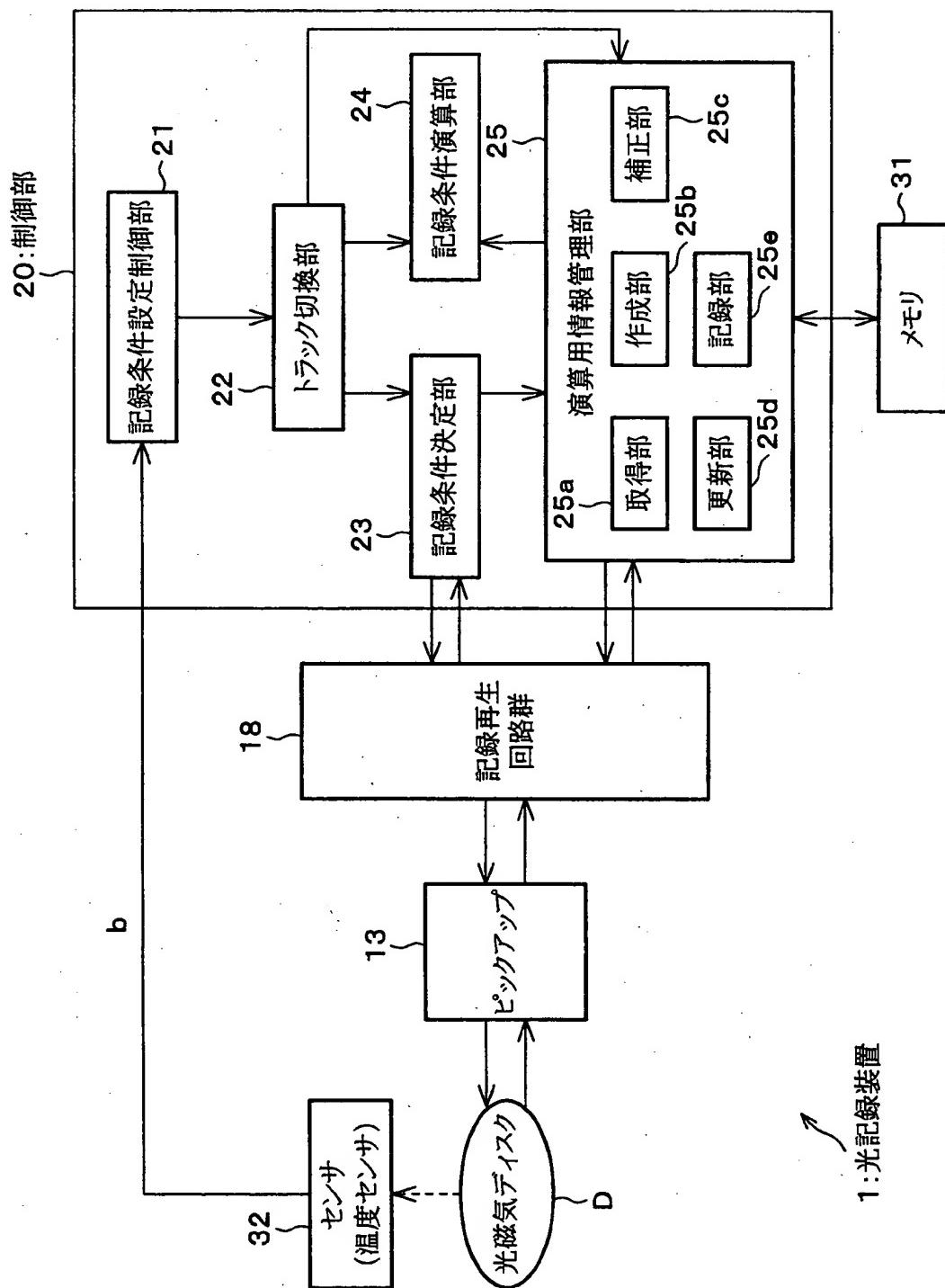
S8, S9, S19, S20 記録条件演算処理

S12 トランク切換処理

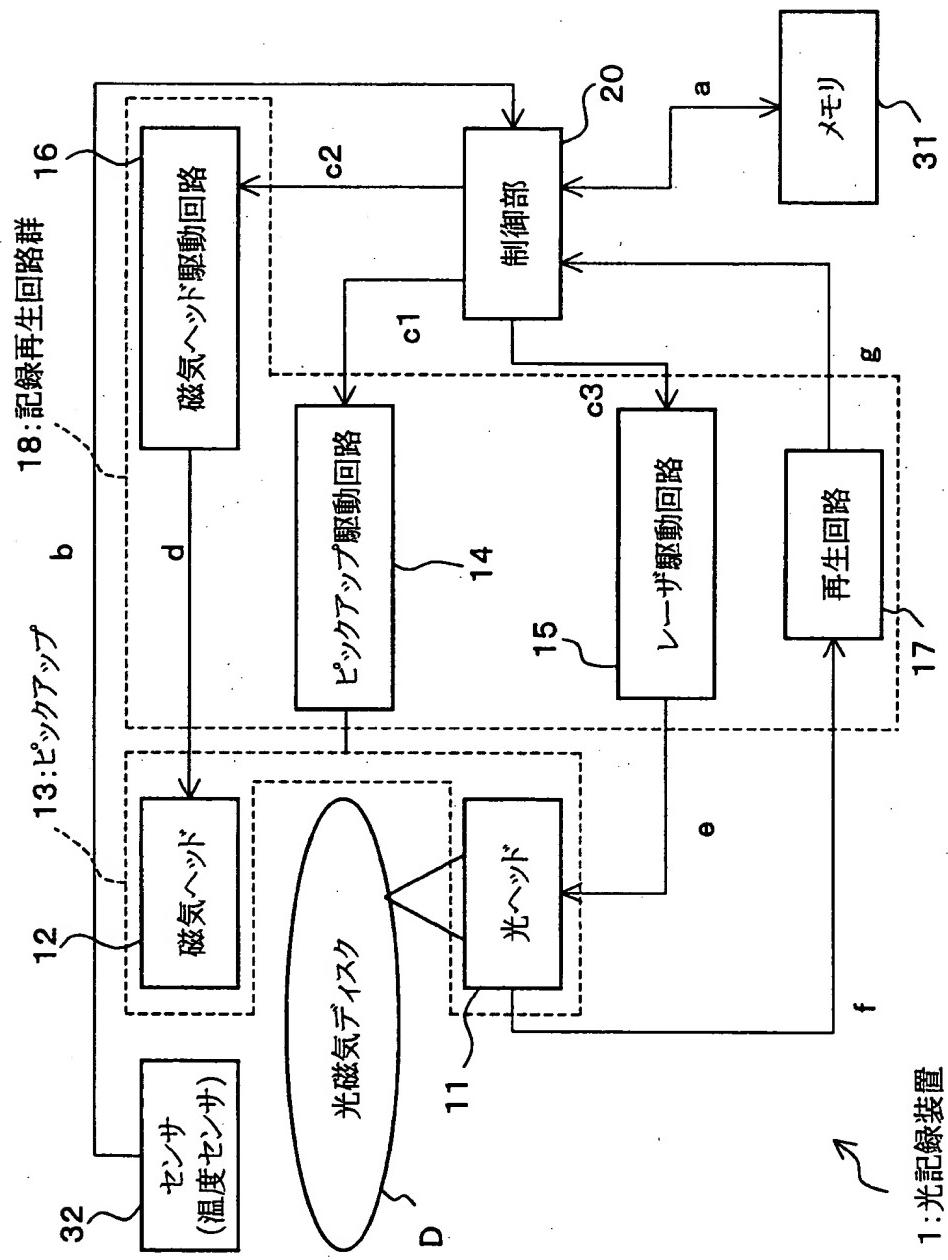
S15 演算用情報補正処理

【書類名】 図面

【図1】

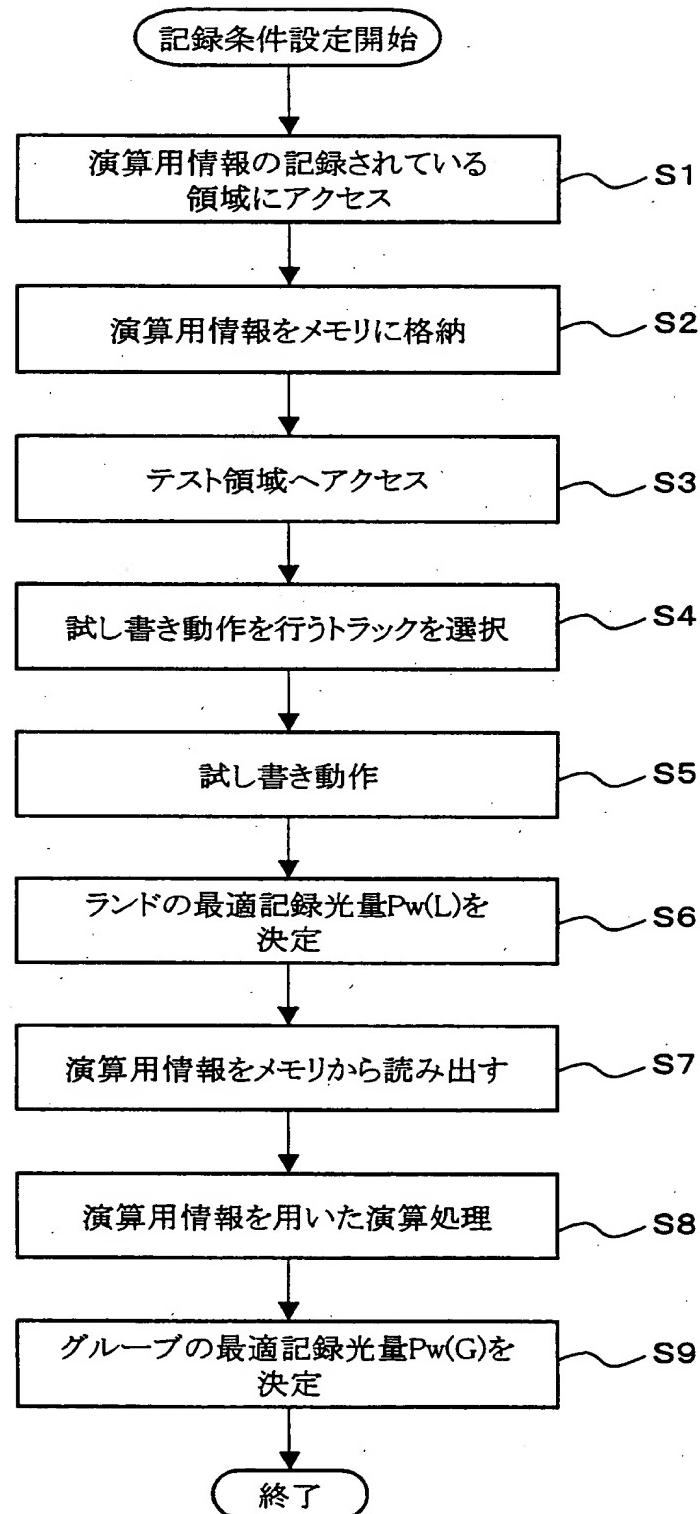


【図2】

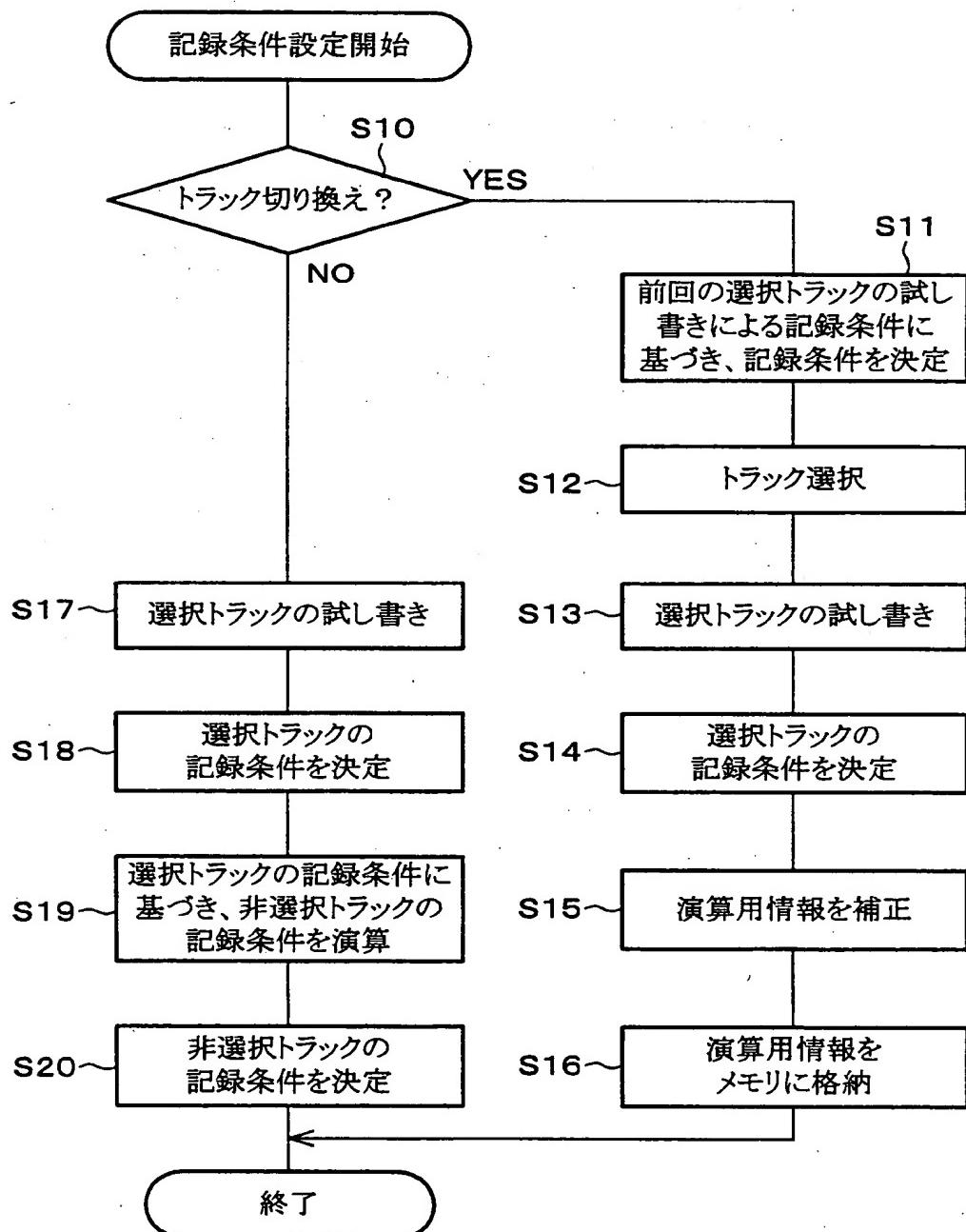


1:光記録装置

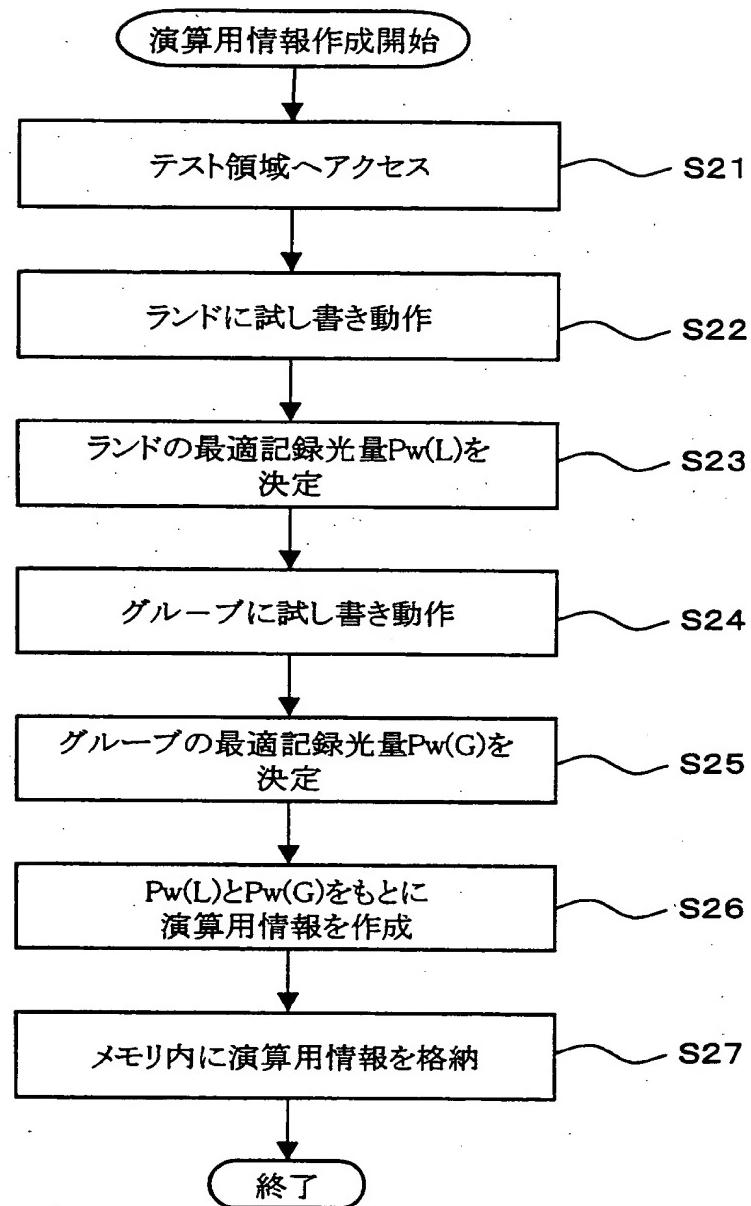
【図3】



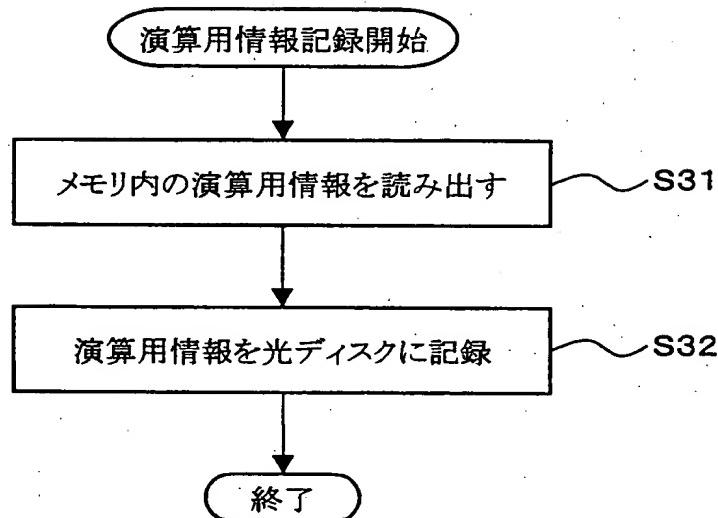
【図4】



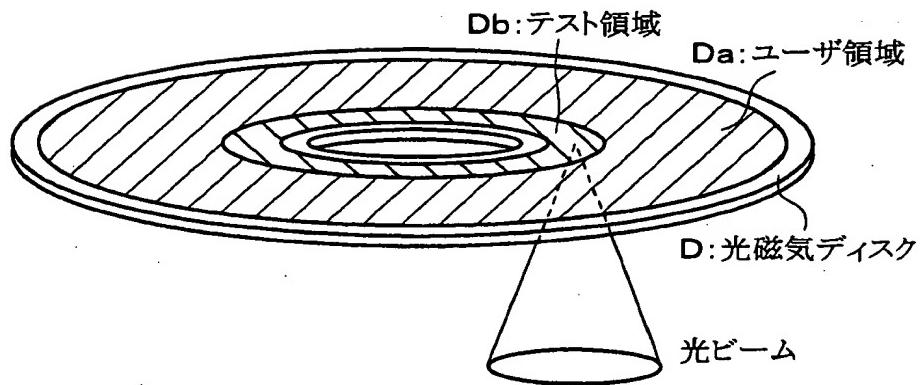
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例えばランドとグループとのように複数のトラックで最適記録条件が相違しても、最適記録条件を短時間で精度良く設定する。

【解決手段】 光記録装置1は、光磁気ディスクDの例えばランドおよびグループの何れか一方のトラックに試し書きを行って記録条件を決定する記録条件決定部23、第1のトラックの記録条件に基づき演算用情報に従って演算を行って他方のトラックの記録条件を決定する記録条件演算部24、試し書きを行うトラックを切り換えるトラック切換部22、トラックの切り換えの際、切り換え前の試し書きの結果と切り換え後の試し書きの結果とに基づいて演算用情報を補正する演算用情報管理部25を備えている。これにより、一方のトラックの記録条件を演算により短時間で決定できるとともに、試し書きの結果に基づいて演算用情報を補正するため、演算による記録条件の精度を改善できる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社